



**ADILSON FREIRE**

INSTALAÇÕES AVÍCOLAS TRADICIONAIS EM CABO VERDE  
CONDIÇÕES ABIÓTICAS VS PRODUTIVIDADE

Licenciatura em Biologia  
Vertente Educacional

Praia, Junho de 2006

**ADILSON FREIRE**

INSTALAÇÕES AVÍCOLAS TRADICIONAIS EM CABO VERDE  
CONDIÇÕES ABIÓTICAS *VS* PRODUTIVIDADE

Licenciatura em Biologia  
Vertente Educacional

Monografia apresentada ao Instituto Superior de Educação (ISE) como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Biologia, sob a orientação do Prof. Doutor Edwin Pile

Praia, Junho de 2006

**ADILSON FREIRE**

INSTALAÇÕES AVÍCOLAS TRADICIONAIS EM CABO VERDE  
CONDIÇÕES ABIÓTICAS *VS* PRODUTIVIDADE

Licenciatura em Biologia  
Vertente Educacional

Membros do Júri

---

---

---

Praia, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006

*Levanta o olhar da tua inteligência, usa dos seus olhos como homem que és, coloca - os no céu e na terra, nas belezas do firmamento, na fecundidade do solo, no voo das aves, no nado dos peixes, na vitalidade das sementes, na ordenação sucessão dos tempos, põe os olhos nas obras, olha o que vês e eleva-te ao que não vês.*

Agostinho, Santo - Sermão 126.3.

*A minha mãe que tanto  
lutou para a realização de  
mais este sonho.*

**OFEREÇO E DEDICO**

Ao Professor Doutor, Edwin Pile,  
pelo encorajamento e dedicação  
demonstrado na realização de  
todo este trabalho. A si, é justo  
dizer que, a grandeza não consiste  
em receber honra, mas sim em  
merecê-las, pois, você merece.

Freire Adilson

Todo o conhecimento perde  
significado se não passa de  
quem o produz para quem o  
utiliza.

P. Hurd

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de deixar aqui expressa a minha sincera gratidão a todos aqueles que contribuíram, de algum modo, para a elaboração deste trabalho.

A Deus, pela oportunidade e saúde para alcançar mais esta meta;

Ao ISE e ao Departamento pela oportunidade oferecida;

O professor Doutor Edwin Pile, ocupa, sem dúvida, um lugar de destaque entre aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho. A ele fico devendo toda orientação e correcções do trabalho.

Os meus agradecimentos são também extensivos:

- A minha namorada Jandira de Pina pela dedicação, atenção, amor e acima de tudo pela sua compreensão;
- Ao Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica – Delegação da Praia pelos dados concedidos;
- Aos meus Professores: do EBI, ES e do ISE, pela dedicação, e compreensão que sempre demonstraram por mim;
- A todos os Colegas do Curso, principalmente, a José Barbosa, Águeda Furtado e Amilcedina Baessa;



- Aos meus amigos Benvindo Semedo, Sabino Correia, Fernando, Carlos e Joaquim;
- Aos meus Irmãos Mário Jorge de Pina e Maria da Luz Freire, pela amizade e confiança;
- A todos os meus familiares, principalmente, a minha mãe e ao meu Tio José Rui Freire;

## ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO .....	17
II.	OBJECTIVO .....	19
III.	REVISÃO DE LITERATURA .....	20
A.	Contexto Geográfico – Cabo Verde .....	20
B.	Fisiologia e Clima.....	22
1.	Mais ou Menos Calor .....	24
C.	Ambiência para Aves de Postura.....	26
D.	Avicultura e Clima Quente.....	28
E.	A Humidade Ambiente.....	30
F.	F. Melhorias na condição de ambiência .....	30
1.	Ambiência por Condição Eólica.....	30
G.	Sistemas de Controlo do Ambiente .....	31
1.	Resfriamento Adiabático Evaporativo .....	31
2.	Ventilação Natural ou Forçada e o Efeito Termossifão .....	32
3.	Sistema Túnel de Ventilação .....	33
4.	Sistema de Cortina D'água (PAD).....	33
a)	Manejo de Cortinas.....	34
H.	Temperatura da Água de Beber.....	34
I.	Contexto Geral da Avicultura em Cabo Verde.....	34
IV.	MATERIAL E MÉTODOS.....	36
V.	RESULTADOS .....	37
VI.	DISCUSSÃO .....	47

VII.	CONCLUSÕES .....	48
VIII.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49

## **ÍNDICE DAS ILUSTRAÇÕES**

Ilustração 1. Representação gráfica da zona de termoneutralidade do meio em função da zona de conforto térmico da espécie (fonte: <a href="http://www.aviculturaindustrial.com.br">www.aviculturaindustrial.com.br</a> ).....	23
Ilustração 2. Sistema adequado de ventilação em instalação aviárias de zonas tropicais (fonte: <a href="http://www.aviculturaindustrial.com.br">www.aviculturaindustrial.com.br</a> ) .....	29
Ilustração 3. Esquema de demonstração da incidência da energia térmica e sua acumulação em telhados de instalações aviárias (fonte: <a href="http://www.avisite.com.br">www.avisite.com.br</a> ).....	31
Ilustração 4. Modelo de instalações usadas no sistema de criação semi-intensiva em Cabo Verde. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	38
Ilustração 5. Representação gráfica da inter-relação das variáveis analisadas durante as observações realizadas. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	39
Ilustração 6. Representação gráfica da contribuição dos factores avaliados para a formação do grupo 1.....	41
Ilustração 7. Representação gráfica da contribuição dos factores avaliados para a formação do grupo 2.....	42

Ilustração 8. Representação gráfica da probabilidade de evolução das taxas de produção e de mortalidade. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	43
Ilustração 9. Representação gráfica da probabilidade de registo dos índices da velocidade do vento, temperatura média e humidade média registados durante a experiência.....	44
Ilustração 10. Representação gráfica da análise de tendência da taxa de mortalidade. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	45
Ilustração 11. Representação gráfica da relação das taxas de mortalidade com os índices de temperatura e humidade combinados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005.....	46

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1. Análise descritiva dos factores avaliados durante as observações. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	38
Tabela 2. Distribuição percentual da amostra de acordo aos grupos homogeneizados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	39
Tabela 3. Média aritmética do número de animais mortos de acordo aos grupos homogeneizados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	40
Tabela 4. Percentual de mortalidade relacionada à temperatura distribuída em classes de acordo aos grupos homogeneizados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005. ....	40

## **RESUMO**

Com o intuito de avaliar o impacto dos fatores abióticos sobre a produção de aves poedeiras mantidas em sistemas familiares/tradicionais de criação foi efectuado um experimento nas instalações do INIDA (Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário), localizado em São Jorge, Concelho de São Lourenço dos Órgãos, Santiago. A experiência teve início em Janeiro/2003 e os últimos registos utilizados foram os de Dezembro/2005. Durante o período foram avaliados quatro lotes de 1500 animais mantidos em quatro pavilhões. As variáveis analisadas foram temperatura, humidade, velocidade do vento, mortalidade e número de ovos produzidos. Os dados referentes à meteorologia foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG), delegação da Praia. Todos os dados foram descritos através de medidas de tendência central e de variação e submetidos a análises estatísticas comparativas e de correlação. Os resultados demonstraram que as instalações utilizadas seguem o padrão de criação de animais em países de clima temperado a frio, inadequado para as condições do país; no modelo de produção foi registada alta taxa de mortalidade e baixa produtividade, demonstrando-se poucos lucros no empreendimento; foram corroborados os baixos índices de pluviometria e as altas temperaturas e humidade citados por diferentes autores; os índices de temperatura, humidade, mortalidade e pluviometria registados foram responsáveis pelas variações nos resultados, verificando-se ao mesmo tempo uma relação inversa com a produção; as maiores taxas de mortalidade se relacionaram com altos índices de temperatura e humidade, registando-se ainda a sazonalidade da ocorrência. Finalmente também pode ser observado que a construção inadequada das instalações teve a capacidade de aumentar as taxas de mortalidade, razão pela que se sugere a modificação das construções para melhorar a perda de calor aproveitando a energia eólica.

## **ABSTRACTS**

With the purpose of evaluating the impact of abiotic factors on the poultry chicken production raised in traditional breeding systems was carried out an experiment in INIDA's building (National Institute of Investigation and Agrarian Development), located in São Jorge, Concelho de São Lourenço dos Órgãos, Santiago. The experience was carried out from January-2003 to Dezember-2005. During the period, four lots of 1500 animals, maintained in four pavilions, were evaluated. The analysed variables were temperature, humidity, speed of wind, mortality and eggs production. The meteorology data were given by the National Institute of Meteorology and Geophysics (INMG), delegation of Praia. Data were described through measures of central tendency and variation and statistical analyses were carried out. The results demonstrated that used building follow animal breeding pattern from seasoned-cold climate countries, inadequate for the country conditions; high mortality rate and lowers productivity, being demonstrated few profits in the enterprise; lower rain amount and high temperatures and humidity were corroborated; those indexes were responsible for the variations in the results; the largest mortality rates were related with high temperature and humidity, reporting still seasonal variation of its occurrence. Finally it can also be observed that the inadequate building had negative effects on the production, reason by which is suggest structural modification to improve a heat loss taking advantage of the wind energy.



## **I. INTRODUÇÃO**

A criação de aves em Cabo Verde é uma actividade económica de grande importância para a satisfação das necessidades da população, representando uma fonte de rendimento complementar das famílias rurais mais carenciadas, através da venda dos seus produtos e subprodutos. Esta actividade constitui também um meio de poupança destinado à satisfação das necessidades financeiras urgentes e dos períodos de seca, além de gerar empregos (Tavares, 2002).

A avicultura tem se consolidado, ano após ano, como uma das mais importantes fontes de proteína animal para a população mundial. No país, o processo de desenvolvimento avícola, tanto no número de frangos abatidos como no de ovos produzidos, possibilitou à indústria um notável potencial para oferecer aos consumidores uma fonte proteica saudável, a menor custo (Redacção AI (1133/2005).

Contudo, nota-se que a produção está sendo desafiada devido a factores de ordens ambiental (alta temperatura e humidade dentro das instalações), estrutural (construções avícolas, escassez de recursos, condições climáticas, fragilidades do meio, etc.) e à insuficiência no tocante às técnicas modernas de criação, as quais são limitantes para o bem-estar e uma alta produtividade (Sousa, Patrícia, 2005).

A elevação de temperatura ambiente traz uma série de efeitos altamente prejudiciais à produção de aves. Isto torna imprescindível que se criem climas internos capazes de diminuir o trabalho exercido pelo sistema metabólico dos animais. Lembramos, porém, que a compreensão do clima, em um aviário, inclui o clima externo, o macro-clima e micro-clima. Considerando-se que a

temperatura interna das aves em questão está fixada entre 40 e 41°C, a temperatura interna de um aviário de criação deveria, segundo a literatura especializada, estar ao redor dos 24°C, nos primeiros quatro ou cinco dias de vida, mantendo-se, após esse período, entre 18°C e 21°C. No período de produção, é considerada adequada a faixa de temperatura entre 12,7°C e 24°C (Rossi, Outubro de 1998).

Sob a óptica comercial, contudo, na maioria das granjas, isso torna-se impossível, pois, para atender os requisitos acima mencionados e preconizados pela literatura sobre o tema, o conjunto de equipamentos a serem utilizados, para controlo de temperatura, estariam alinhados aos critérios de climatização por refrigeração (ar condicionado). O custo de implantação de um sistema nesses moldes é, sem dúvida, inconcebível, desde que é desvinculada da realidade da maioria dos avicultores (Rossi, Junho de 1997).

Estes factos terminam acarretando grandes perdas na produção, motivo pelo que se decidiu pela realização deste trabalho, no intuito de chamar a atenção de criadores e da população em geral na forma como lidam com a variável calor na produção de aves, e sobretudo como devem ser construídas (posicionadas) as instalações de modo a garantir uma maior valia na produção avícola.

A tendência da avicultura Cabo-verdiana é a de ampliar seus padrões de produção. No futuro, para atingir melhores índices de rentabilidade, será necessário a adopção de processos que o permitam.

## **II. OBJECTIVO**

- Avaliar o impacto dos factores abióticos sobre a produção de aves poedeiras nas condições mantidas nos modelos de criações semi-intensivos.

### **III. REVISÃO DE LITERATURA**

#### ***A. Contexto Geográfico – Cabo Verde***

O arquipélago de Cabo Verde, com a superfície total de 4.033 km<sup>2</sup>, situa-se no Oceano Atlântico, a 455km da Costa Ocidental Africana e a cerca de 1400 km a Sudoeste das Canárias, no prolongamento duma vasta zona árida e semi-árida que atravessa o Continente Africano.

Fica compreendido entre os paralelos 17° 12' e 14° 48' de latitude Norte e os meridianos 22° 44' e 25° 22' de longitude Oeste de Greenwich. As ilhas assentam num planalto que desenha aproximadamente uma ferradura, limitada pela isóbata dos 300m e largamente aberta para Oeste.

Dois grupos se podem individualizar no conjunto do arquipélago de acordo com a posição de cada um em relação ao vento dominante de NE:

- 1 Grupo Barlavento (Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia (desabitada), S Nicolau, Sal, Boa Vista e os ilhéus Branco e Raso).
- 2 Grupo Sotavento (Maio, Santiago, Fogo, Brava e os ilhéus Luís Carneiro, Grande e De Cima). A maior ilha, Santiago, ocupa uma superfície de 991 km<sup>2</sup>. A situação do país na banda geográfica do Sahel influencia grandemente o clima.

Este é profundamente marcado pela insuficiência das chuvas. Os períodos de seca são cada vez mais frequentes e mais prolongados. Pode-se dizer que o clima é do tipo saheliano marítimo, com microclimas fortemente influenciados pelo relevo, o que se associa à junção de três principais correntes de ar:

- 1 Uma corrente de Nordeste, que sopra durante a maior parte do ano, caracterizada por uma certa frescura, o que origina muitas vezes nas ilhas de relevo mais acentuado a formação de nevoeiro e precipitação oculta nas vertentes expostas a NE;
- 2 Uma quente e seca com origem no deserto do Sahara, proveniente de Este com uma forte acção dessecante e erosiva, responsável pela grande secura e pelo transporte de grande quantidade de poeira em suspensão transportada, originária do Continente Africano;
- 3 Uma outra quente e húmida que sopra episodicamente entre os quadrantes SE e SW no verão, responsável pelas precipitações e que marca o período das chuvas (Julho a Outubro);

O clima é caracterizado por uma longa estação de seca (8-10 meses) e uma curta estação pluviosa, com uma pluviosidade média anual que não ultrapassa 300 milímetros (mm) para os 65% do território, situado a menos de 400 metros de altitude. Nas zonas situadas a mais de 500 metros de altitude, as precipitações totais anuais podem atingir 700mm ou mais num bom ano de chuva, devido em parte também à influência do relevo aos alísios e/ou fortes chuvas torrenciais causadas pela passagem de ondas de leste ou depressões tropicais.

O relevo de origem vulcânica é bastante montanhoso, reduzindo a área arável a apenas 10% da superfície total, sendo grande parte encontrada em zonas áridas e semi-áridas. Ele se apresenta muito acentuado nas ilhas de Fogo, Santo Antão, Santiago, Brava e São Nicolau, sendo as restantes de relevo mais suaves, com grandes áreas planas salpicadas de cones vulcânicos.

Dos efeitos da erosão hídrica resultam picos com formas de ruínas e grandes vales profundos que se prolongam até ao mar. Contrariamente, as ilhas orientais: Sal, Boa Vista e Maio, apresentam planuras extensas, devido ao intenso trabalho da erosão.

Os solos de uma maneira geral são de origem vulcânica, declive bastante pedregosos, embora pouco profundos, o que dificulta a prática da agricultura. São formados sobre substratos de Basalto, Fonólitos, Lapili e Tufos Vulcânicos, com excepções das ilhas orientais, em grande parte de origem Calcária. Apresentam uma certa tendência para a alcalinidade e um baixo teor em

matéria orgânica. Contudo, são ricos em elementos minerais que se encontram bastante desgastados pela erosão.

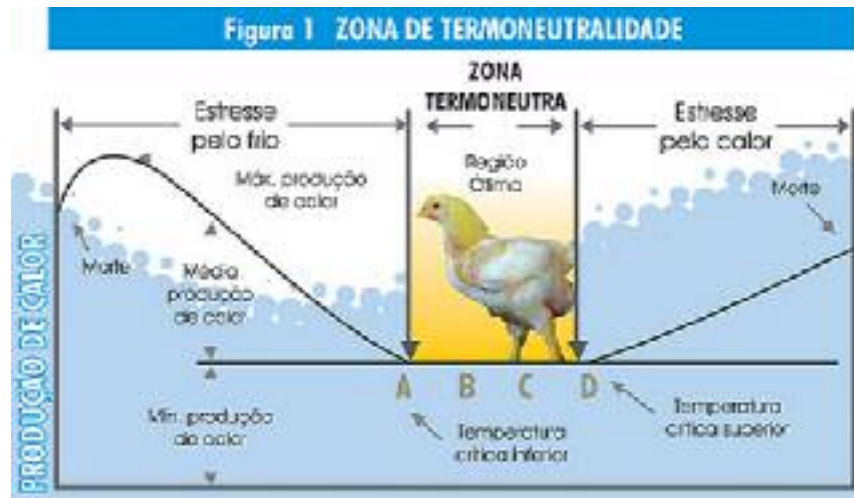
Segundo Veiga (1985), a formação geológica das ilhas deixa entender que existem magros recursos naturais no seu subsolo.

### ***B. Fisiologia e Clima***

As aves são animais classificados como homeotérmicos, apresentando a capacidade de manter a temperatura interna constante. De acordo com os princípios da termodinâmica, isso significa que estes animais estão em troca térmica contínua com o ambiente. Porém, este processo só é eficiente quando a temperatura ambiental estiver dentro dos limites da termoneutralidade. Em condições de temperatura e humidade do ar elevadas, as aves terão dificuldade na transferência desse excedente de calor para o ambiente, ocasionando a elevação de temperatura corporal e, como consequência, o desconforto térmico e a queda de produção.

Apenas parte da energia alimentar ingerida pelas aves será convertida na produção de ovos ou carne. O restante será empregado na manutenção fisiológica, nos mecanismos de homeotermia, ou perdido para o ambiente na forma de calor, através dos processos físicos de condução, convecção e radiação.

A definição de conforto e bem-estar baseada apenas no contexto de ambiente tem sido adoptada pelos especialistas em ambiência, quando se analisam as características do micro ambiente que oferece conforto térmico, ou se adequa à temperatura do meio em função da zona de conforto térmico da espécie, considerando-se essa zona de conforto como a faixa de temperatura ambiente onde a taxa metabólica é mínima e a energia de produção máxima (Ilustração 1).



**Ilustração 1. Representação gráfica da zona de termoneutralidade do meio em função da zona de conforto térmico da espécie (fonte: [www.aviculturaindustrial.com.br](http://www.aviculturaindustrial.com.br))**

A zona de conforto é aquela em que a resposta animal ao ambiente é positiva e a demanda ambiental (perda de calor por convecção, radiação e evaporação em regime inerte) é conciliada com a produção basal, acrescida da produção de calor equivalente à actividade normal e do incremento calórico da alimentação. A energia líquida resultante é suficiente para a manutenção e os suprimentos adicionais levam ao ganho de peso. Nesta zona (variável de acordo com a fase, manejo, ambiente), o animal alcança seu potencial máximo, e a temperatura corporal é mantida com a mínima utilização de mecanismos termorreguladores.

O controle da termorregulação ocorre através da sequência estímulo resposta, conhecida como reflexo. A resposta do estímulo térmico é levada ao centro integrador (hipotálamo). O conforto ambiental assim caracterizado nem sempre é acompanhado de uma análise de variáveis, muitas das quais de difícil controlo, e que interagem alterando o ambiente de forma marcante como, por exemplo: actividade física, densidade populacional, nível energético da dieta, tipo de alimentação (farelada), isolamento térmico e outros. A termotolerância da ave varia em função da idade (idade/peso do animal). Algumas condições básicas devem ser observadas para um óptimo conforto térmico e bem-estar do ponto de vista fisiológico das aves, assim tem-se o balanço calórico entre as aves e o meio ambiente; a relação entre a temperatura média da pele e a

actividade da ave na zona de conforto; a perda de água por evaporação e a actividade da ave na zona de conforto (Ilustração 1).

### **1. Mais ou Menos Calor**

O bem-estar, e consequente produtividade, é expresso em ganho de peso e conversão alimentar do frango de corte, e depende da interação entre variáveis como peso pós-eclosão, nutrientes da dieta, qualidade da água e temperatura ambiente. Estas variáveis podem levar às aves à condição de bem-estar elevado. No entanto, o desenvolvimento de pintinhos, em particular na primeira semana de vida, é condição relevante para o desempenho futuro do animal, pois processos fisiológicos como hiperplasia e hipertrofia celular, maturação do sistema termorregulador e diferenciação da mucosa gastrointestinal, influenciarão de maneira marcante o peso corporal e a conversão alimentar da ave até a idade de abate. É facto conhecido que a temperatura termoneutra para pintinhos na primeira semana de vida encontra-se entre 33°C e 37°C e da ave adulta entre 21°C e 28°C. Neste sentido, temperaturas acima de 37°C podem induzir à hipertermia com desidratação, levando a uma redução no consumo de ração e atraso no crescimento. Temperaturas muito baixas, fora da margem da zona de conforto, podem desencadear quadros hipotérmicos, podendo induzir a síndrome da hipertensão pulmonar (ascite) nos frangos de corte.

Um dos primeiros efeitos das altas temperaturas e falta de bem-estar nos grupos de frango de corte é a redução no consumo alimentar. A redução no apetite das aves se dá numa tentativa de reduzir a produção de calor interno ocasionada pelo consumo de energia presente na ração.

O alimento aumenta o metabolismo e, consequentemente, a quantidade de calor corporal, pois a digestão e a absorção de nutrientes geram energia, que liberada na forma de calor é chamada de "incremento calórico". As aves passam a utilizar a gordura como fonte de energia, produzindo menor incremento calórico que o provocado pelo metabolismo de proteínas e carboidratos presentes na ração. A redução do consumo de ração e consequente redução na ingestão de nutrientes afecta directamente a produtividade do grupo, culminando numa redução do ganho de peso e bem-estar das aves. O incremento na taxa respiratória das aves é um indicador de bem-estar, e está directamente ligado ao meio físico externo em que as aves estão inseridas.



Quanto maior for a pressão de vapor no ambiente, maior é a dificuldade de liberação de calor por meios evaporativos.

O ofego (respiração difícil, cansaço) somente é eficiente, como meio de liberação de calor latente, quando a humidade relativa ambiental se encontra em níveis relativamente menores que 70%. A humidade relativa passa a ter importância no conforto térmico das aves, quando a temperatura ambiente atinge 25°C. Altas taxas de humidade relativa, associadas a temperaturas altas, fazem com que menos humidade seja removida das vias aéreas, tornando a respiração cada vez mais ofegante. A ave pode não ter capacidade suficiente para manter uma frequência respiratória alta, o bastante para remover o excesso de calor interno, causando hipertermia, seguida de prostração e morte.

A acção directa do calor de radiação solar sobre a superfície terrestre ocasiona o seu aquecimento, ocorrendo o aquecimento do ar por convecção. A temperatura ambiente de um abrigo depende de seu balanço energético, que é função do calor incidente de radiação solar, do coeficiente de absorção, da condutividade e da capacidade térmica da superfície receptora. As três maiores fontes de calor em uma instalação avícola são: a radiação solar, o calor total produzido pelos próprios animais e a radiação emitida pelos arredores da instalação. O calor de radiação solar directa representa 75% do total de calor na forma de radiação que atinge uma instalação. Nas horas mais quentes do dia, possui um fluxo de calor cinco vezes maior que o calor gerado internamente na instalação.

No caso de aves de postura, a queda do pH sanguíneo se dá juntamente com o nível de cálcio, após duas horas de stress térmico. Este processo é prejudicial à formação da casca do ovo, pois há uma diminuição de  $\text{Ca}^2$  no sangue. A falta de bem-estar e conforto térmico em poedeiras provoca uma série de consequências que estão intimamente ligadas à queda no consumo de alimentos, menor taxa de crescimento, alteração da conversão alimentar, queda na produção de ovos e maior incidência de ovos com casca mole. O efeito das estações climáticas e idade das aves sobre a produção e tamanho dos ovos pode variar, tendendo a ser maior na primavera e menor durante o verão. Estudos no sentido de reduzir o stress calórico e aumentar o bem-estar, associam o ambiente, o potencial genético das poedeiras e também a eficiência energética da raça.

### ***C. Ambiência para Aves de Postura***

O conforto animal, até há alguns anos atrás, era visto como um problema secundário, tanto do ponto de vista ecológico quanto produtivo. Presumia-se que o desconforto térmico seria resolvido com o uso de condicionamento artificial, sem considerar os custos e problemas de implantação de um sistema. Porém, na última década, a preocupação com o conforto animal vem crescendo notoriamente, principalmente quando associado às propostas fisiológicas como indicadores do conforto animal (Silva, 2001).

Com relação ao efeito da temperatura nas aves de postura, existem muitos estudos que mostram a existência de uma zona de conforto térmico, na qual é conveniente que o animal esteja. Entretanto, a determinação da zona de conforto térmico envolve o conhecimento e as interações de muitas variáveis que podem influenciar nesse processo (humidade, manejo, temperatura, instalação, ventilação, etc. ...). Para condições tropicais, Silva (1998) propõe modelos matemáticos para prever os efeitos da temperatura e sistemas de climatização na produção de ovos.

Segundo Smith (1964), zona de conforto térmico é aquela em que a resposta animal ao ambiente é positiva e a demanda ambiental é conciliada com a produção basal, acrescida da produção de calor equivalente à atividade normal e do incremento calórico da alimentação. Nessa zona (variável para cada tipo de fase e manejo), o animal alcança seu potencial máximo, e a temperatura corporal é mantida com a mínima utilização de mecanismos termorreguladores.

Por outro lado, de acordo com Von Borell (1995), stress é um termo geral que implica uma ameaça à qual um determinado organismo precisa se ajustar. Segundo Fraser et al (1975), diz-se que um animal está em estado de stress quando se faz necessário que faça ajustes em sua fisiologia ou em seu comportamento, para ajustar-se aos aspectos adversos decorrentes de manejo ou do ambiente onde se encontra.

Normalmente, a temperatura normal do corpo de uma ave poedeira é, em média, de 41°C, sendo que durante os dias de calor a temperatura pode atingir até 43°C. A partir daí então o animal já

está sujeito ao stress térmico; e para cada grau acima desse valor, o consumo de alimentos começa a diminuir e a produção ficará comprometida (Nakano, 1979).

Payne (1967) verificou em seu trabalho que as quedas na produção de ovos sob altas temperaturas não são só provocadas necessariamente pelas altas temperaturas, mas também pela diminuição na ingestão de nutrientes essenciais de energias, resultando, assim, uma diminuição de apetite. Notou também que a postura não era afectada mesmo quando atingia temperatura de 36°C durante 6 horas do dia, sempre que as aves tivessem se aclimatado a ela e que a humidade relativa estivesse na faixa de 40 a 50%. Quanto a conversão alimentar, quase sempre tem se observada uma melhora ao se aumentar a temperatura ambiente. Porém, isso só seria possível no caso de se mudar a concentração da ração sem que a produção ficasse prejudicada.

As diferentes linhagens de aves também demonstram diferentes graus de tolerância ao calor. Como exemplo, tem-se que as linhagens derivadas da Loghrn branca demonstram, em relação às demais, uma maior capacidade de tolerância a temperaturas mais elevadas, devido a certas características anatómicas que favorecem uma melhor perda de calor corporal (Nakano, 1979).

Actualmente, vários são os estudos realizados no sentido de se reduzir o stress calórico. Porém, há uma necessidade de se associar o ambiente, o potencial genético das poedeiras e também a eficiência energética da ração (Silva, 2001).

Quanto as baixas temperaturas, o maior inconveniente é o aumento no consumo de ração, como uma reacção natural para incrementar a ingestão da energia necessária á manutenção de todas actividades vitais (Fabrello, 1979)

Quanto a humidade do ar ideal para as aves de postura, não há valores concretos como no caso da temperatura. O que se pode afirmar com certeza é que, com valores muito altos de humidades relativas, as aves ficam mais sensíveis ao stress calórico. Por isso, é importante se manter uma baixa humidade relativa nos aviários, principalmente no verão. Outro problema sério causado pela alta humidade relativa nos aviários que utilizam cama, ao invés de gaiolas, é seu

humedecimento, o que além de trazer problema de saúde as aves, ainda podem comprometer a qualidade dos ovos ali postos.

Segundo Payne (1967), quando a humidade relativa nocturna é constante e superior a 80% e a diurna superior a 72%, o nível de humidade da cama passará de 32% e ficará totalmente húmida.

Borbas & Minville (1997) avaliaram os efeitos da temperatura ambiental em aves poedeiras de diferentes linhagens e, ao submeter as aves a ambientes com temperatura de 21°C e 35°C, observaram que houve uma redução na ingestão de alimentos (16%), no número de ovos (13%), no peso corporal (8%), e no peso dos ovos (4%), e ainda não registraram diferença no desempenho entre as diferentes linhagens.

Atenção especial deve ser dada às instalações que devem proporcionar as melhores condições possíveis de conforto térmico aos animais. Isso alerta aos avicultores para a importância fundamental de um sistema funcional de ventilação nos aviários, os quais devem sempre ser orientado no sentido de que o ar quente possa ser facilmente renovado, e permitindo também a entrada de ar fresco para que as aves se sintam confortáveis e sua produção não seja comprometida (Nakano, 1979).

#### ***D. Avicultura e Clima Quente.***

Redação AI (1133/2005) Nos países de clima tropical, como Cabo Verde, as condições do ambiente dentro das instalações são desafios quando o assunto trata de produção. Estes factores, quando não geridos correctamente, se tornam limitantes para o bem-estar e consequentemente para a produtividade. O conceito de ambiente é amplo, uma vez que inclui todas as condições que afectam o desenvolvimento dos animais. Contudo, hoje, ao considerar o ambiente de produção animal, também deve ser considerado o ambiente térmico (temperatura, humidade, velocidade do vento e outros), o ambiente acústico (ruídos), o ambiente aéreo (gases e poeiras) e o ambiente social (hierarquia do grupo, tratador) (Ilustração 2).



**Ilustração 3. Sistema adequado de ventilação em instalação aviárias de zonas tropicais (fonte: [www.aviculturaindustrial.com.br](http://www.aviculturaindustrial.com.br))**

O ambiente físico pode abranger os elementos meteorológicos que afectam os mecanismos de transferência de calor, a regulação e o balanço térmico entre o animal e o meio, exercendo forte influência sobre o bem-estar e desempenho do animal. Na maioria dos sistemas de produção de aves, em Cabo Verde, os factores climáticos, ou seja, o ambiente térmico são geridos de forma precária, o micro ambiente para a produção e bem-estar das aves, nem sempre é compatível com as necessidades fisiológicas das mesmas. O micro clima gerado dentro de uma instalação é definido pela combinação de elementos como as variáveis termodinâmicas do ar ambiente, chuva, luz, som, poluição, densidade animal, equipamentos e manejo. Os factores de stress (causas) do ambiente podem estar também vinculados a factores como velocidade do ar, temperatura radiante, disponibilidade de água e humidade da instalação.

Comparando-se a temperatura interna das aves com a dos mamíferos, observa-se que, além de ser mais alta, é mais variável, podendo, quando adulta, variar de 41°C a 42°C. Tais variações se dão de acordo com sua idade, peso corporal, sexo, actividade física, consumo de alimentos e o ambiente térmico da capoeira. Portanto, para obtermos melhor bem-estar na avicultura em climas quentes devemos estar atentos à interação entre o animal e o ambiente, a fim de que o custo energético dos ajustes fisiológicos seja os menores possíveis.

### ***E. A Humidade Ambiente***

A humidade ambiente está relacionada de forma positiva com a temperatura e de forma negativa com a humidade das fezes (Rossi, Outubro 1998).

### ***F. Melhorias na condição de ambiência***

#### **1. Ambiência por Condição Eólica**

Energia eólica, é a energia produzida pelos ventos, onde podemos transformar essa fonte de energia renovável em energia mecânica, térmica, etc. Dentro de nosso campo de actuação, podemos utilizá-la da forma que desejar. Favorecida pelos ventos predominantes, essa energia quando entra no galpão pode auxiliar no transporte da energia térmica contida dentro da edificação para o exterior. Com isso, pode-se diminuir muito a capacidade final de nossos equipamentos de ventilação, bem como, aumentar o rendimento do lanternim, dispositivo muito utilizado.

Para aumentar a capacidade da energia dos ventos, podemos utilizar equipamentos eólicos dinâmicos que aumentem a velocidade de deslocamento da energia térmica por convecção.

Quando projectamos o galpão e realizamos os estudos de carga térmica interna, devemos considerar o excesso de calor que está contido sob o telhado da edificação. Essa energia geralmente é de grande potência térmica. Se não tiver sucesso na retirada dessa energia, aumentará sem dúvida a probabilidade de fracasso da instalação, Ilustração 3 (Rossi, Junho 1997).



**Ilustração 3.** Esquema de demonstração da incidência da energia térmica e sua acumulação em telhados de instalações aviárias (fonte: [www.avisite.com.br](http://www.avisite.com.br))

### ***G. Sistemas de Controlo do Ambiente***

O condicionamento térmico é função basicamente do isolamento térmico e da ventilação. A radiação solar incidente e o calor gerado pelos animais constituem-se nas principais fontes de calor nas edificações. O primeiro pode ser controlado pelo isolamento térmico e o segundo pela ventilação (Ilustração 3).

#### **1. Resfriamento Adiabático Evaporativo**

As trocas de calor entre o animal e o ambiente correspondem à soma das trocas que se processam por radiação, convecção e condução, e essas trocas ocorrem pelas vias sensível e latente.

Basicamente, os sistemas de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) consistem em mudar o ponto de estado psicrométrico do ar, para maior humidade e menor temperatura mediante o contacto do ar com a superfície humedecida ou líquida, ou com água aspergida ou pulverizada. Como a pressão de vapor do ar insaturado a ser resfriado é menor que a da água de contacto, ocorre a vaporização da água; o calor necessário para esta mudança de estado vem do calor sensível contido no ar e na água, resultando em decréscimo da temperatura de ambos, e, consequentemente, do ambiente. O sistema de nebulização consiste na formação de gotículas extremamente pequenas, que aumentam a superfície de uma gota d'água exposta ao ar, e que

assegura a evaporação mais rápida. A nebulização associada à movimentação do ar, ocasionado pelos ventiladores, acelera a evaporação e evita que pulverização ocorra em um só local e venha molhar a cama. A nebulização de água sem os ventiladores ou outro sistema de controlo pode conduzir ao humedecimento da cama ou aumento exagerado da humidade relativa do local.

## **2. Ventilação Natural ou Forçada e o Efeito Termossifão**

A ventilação natural tem sido estigmatizada em termos de condicionamento térmico, em virtude de sua dependência das condições do vento externo, da instabilidade e pelas alterações similares às flutuações externas. Por outro lado, no sistema dinâmico, mesmo com o funcionamento de ventiladores a pleno regime, a temperatura interna tende a elevar-se de forma contínua à medida que a temperatura externa aumenta. A ventilação adequada dentro de uma edificação é de extrema importância, pois é responsável pela remoção da humidade e poeira, dispersão dos gases, dispersão do excesso de calor e fornecimento de oxigénio para a respiração. No caso de épocas frias, quando se deseja manter o calor dentro das edificações, a ventilação deve ser adequada apenas para a remoção do ar e a eliminação de gases e humidade. A velocidade máxima de vento perto dos animais confinados não deve ultrapassar 0,2m/s, evitando-se problemas pulmonares. As instalações com adequada entrada de ar pelas paredes e saídas por aberturas no telhado permitem uma ventilação contínua através das forças do efeito sifão térmico.

Sugere-se o uso de materiais de cobertura com maior inércia térmica, bem como o uso de um sistema de ventilação adequado e de isolamento térmico. O pé direito também é factor predominante na carga térmica de radiação resultante dentro de um abrigo. Pesquisas mostram que o pé direito dos aviários nunca deve ser menor que 3,0m para que se reduza a carga térmica de radiação acumulada no abrigo. Os beirais contribuem para o sombreamento do interior dos aviários e o lanternim é a parte mais importante do telhado, condicionando a perfeita ventilação e permitindo a circulação constante do ar fresco no interior dos aviários. A recomendação é a de que o lanternim seja construído em toda a extensão de telhado. A localização de um aviário, em termos de orientação quanto aos pontos cardeais, é factor de extrema importância na construção. Dependendo da época do ano, alguma face do aviário receberá maior índice de insolação, tanto em termos de radiação solar directa como difusa, de acordo com a trajectória do sol. Este fato irá influenciar na carga térmica total, que é transmitida para o interior do aviário. Desta forma, a



carga térmica incidente em um abrigo a ser construído poderá ser reduzida, utilizando-se uma orientação adequada em relação ao sol.

A orientação leste-oeste em aviários para confinamento de animais é recomendada universalmente, a fim de minimizar a incidência directa do sol sobre os animais através das laterais do aviário, já que nesse caso o sol transita o dia todo sobre a cumeeira do aviário.

Porém, em certos locais, este tipo de orientação pode prejudicar a ventilação natural, podendo ser a orientação norte-sul mais recomendável, quando se faz o cálculo do balanço térmico total do abrigo. Em outros locais, a própria topografia do terreno impede que o aviário seja construído na orientação leste-oeste. Nestes casos, sugere-se que a radiação incidente nas laterais do abrigo seja amenizada através do uso de beirais maiores, além do plantio de árvores e arbustos ao redor do aviário para sombreamento. No caso de ventilação forçada, pode-se fazer uso de ventiladores, isoladamente, ou associados a exaustores.

### **3. Sistema Túnel de Ventilação**

O primeiro objectivo da ventilação tipo túnel é o de que o ar se renove passando por toda extensão do aviário, entrando por aberturas localizadas em uma das extremidades do aviário e saindo por exaustores localizados na extremidade oposta. Podem existir diferenciação na localização das entradas de ar e exaustores: com entrada de ar nas duas extremidades do aviário, e os exaustores localizados nas paredes laterais, bem no centro do aviário, ou vice-versa, o que torna mais curto o percurso do ar.

### **4. Sistema de Cortina D'água (PAD)**

O sistema de resfriamento evaporativo tipo PAD é geralmente o sistema mais eficiente para a redução de temperatura nos aviários. Os Pads são feitos de papelão corrugado e fibras, entre outros materiais. A eficiência do resfriamento evaporativo em Pads é geralmente maior (80% a 89%) em sistemas de Pads de celulose, se bem projectados. Tal sistema consiste em água escorrendo através do Pad, e o ar atravessando-o e entrando para o aviário. Isso ocasiona evaporação da água no Pad e consequentemente a redução da temperatura do ar. Os sistemas que

utilizam aspersores para molhar os Pads se tornaram populares, pois são mais fáceis de se manejar e mais baratos que os sistemas de recirculação da água.

#### a) Manejo de Cortinas

Em aviários lateralmente abertos o manejo de cortinas é fundamental para obter um lote saudável e produtivo, e elevado bem-estar durante todo período de crescimento do grupo. Um bom manejo da ventilação significa evitar súbitas mudanças na temperatura do aviário (Ilustração 2).

### ***H. Temperatura da Água de Beber***

Durante os períodos de altas temperaturas, os grupos de frangos aumentam sua demanda pela ingestão de água. A relação entre a taxa de ingestão de água pela ingestão de alimentos é de aproximadamente 2:1 sob temperaturas de 21°C, mas aumenta para 8:1 sob temperaturas acima de 38°C. Desta forma, deve-se deixar uma quantidade de água suficiente disponível ao lote. Bebedouros adicionais podem auxiliar na melhor distribuição de água ao lote sob condições de stress térmico. Resfriar a água de bebida através de uma maior taxa de renovação da água dos bebedouros tem demonstrado resultados favoráveis na diminuição dos efeitos negativos de stress térmico. Linhas menores de distribuição de água no interior dos aviários também têm auxiliado na diminuição da temperatura da água de beber.

### ***I. Contexto Geral da Avicultura em Cabo Verde***

O sub-sector avícola Cabo-verdiano é, sem dúvida, o segundo da produção animal que maior progresso conheceu, principalmente, nas últimas décadas, tanto a nível técnico como económico. Até 1985, a **ENAVI**<sup>1</sup> assegurava a parte mais importante da produção de frangos e ovos da Praia e do Mindelo. A partir daí, também com a participação do Centro de Desenvolvimento Pecuário (**CDP**<sup>2</sup>) e da Unidade de Fabricação de Rações da **FAP-EP**<sup>3</sup>, desenvolveu-se uma nova fase na produção moderna e intensiva de carnes e ovos (Tavares, 2002).

---

<sup>1</sup> ENAVI – Empresa Nacional de Avicultura, E:P

<sup>2</sup> CDP – Centro de Desenvolvimento Pecuário

<sup>3</sup> FAP-EP – Empresa de Fomento Agro-Pecuário

Deve-se salientar entretanto, que, principalmente nas pequenas unidades, a produtividade está muito aquém dos padrões internacionais, devido a carência de ordem financeira e técnica (DSP, 2001).

A avicultura está presente em cerca de 67% das 41.286 explorações pecuárias recenseadas em Cabo Verde, e ocupa o segundo lugar, quando comparada com outras explorações de interesse zootécnico.

A produção de carnes de frango vem sendo assegurada pelas grandes unidades avícolas situadas em Santiago e S. Vicente e complementada por uma série de pequenas unidades espalhadas por todo o território nacional.

Estima-se que, actualmente 80% da produção nacional provém das unidades industriais; e que os restantes 20% provém das pequenas unidades semi-industriais. Embora a maior parte da produção de carne de frango destinada ao mercado provenha dessas unidades industriais e semi-industriais, não é de se pôr de lado uma outra parte fornecida pela avicultura tradicional, que em anos agrícolas considerados bons, ocupa uma franja significativa do mercado.

No tocante à produção de ovos, a situação é idêntica à da produção de carne, com o grosso da produção assegurada pelas unidades industriais e semi-industriais, bem como pela avicultura tradicional, que nos últimos anos, beneficiou grandemente da política de melhoramento da produção da pecuária nacional encetada nos anos oitenta pelo Centro de Desenvolvimento Pecuário (**CDP**) (Tavares, 2002).

#### **IV. MATERIAL E MÉTODOS**

Os registos foram realizados nas dependências do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA), localizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de janeiro/2003 a dezembro/2005.

As variáveis incluídas na análise foram: número de animais vivos, número de animais mortos, produção de ovos, temperatura, humidade, pluviometria e velocidade do vento. O modelo experimental incluiu uma análise prospectiva para avaliação do perfil ocorrido em instalações semelhantes aos usados pela maioria dos criadores.

Dos registos obtidos, a partir de quatro explorações de 1500 animais/cada, divididos em doze lotes experimentais, foram realizadas análises estatísticas comparativas e de correlação das variáveis. Os dados relacionados às condições abióticas do local, no período em questão, foram gentilmente cedidos pelo Instituto de Meteorologia e Geofísica da Delegação de Praia.

## V. RESULTADOS

Na ilustração 4 pode ser verificada a forma de construção actual das instalações semi-intensiva no país, nela destaca-se principalmente a falta de ventilação.

Na tabela 1 estão registadas as variáveis avaliadas. Nela pode-se destacar uma taxa de mortalidade média de 29%, e de produção de 16 ovos/ave, aproximadamente. Ambos índices demonstraram prejuízos na produtividade, desde que a mortalidade está 21% acima das taxas consideradas altas e a produção está 33,33% aquém do esperado. Também foram corroborados os índices de pluviometria, temperatura e humidade médios indicados por diferentes autores. Na figura 11 se verifica que a variação nos resultados (80% aproximadamente) se relaciona principalmente com os índices de temperatura, humidade e pluviometria registados. Também verifica-se grande variação na produção, relacionada de forma inversa com os índices de temperatura e humidade. Como sabe-se das condições pluviométricas do país e observa-se correlação positiva entre a temperatura e humidade, optou-se pela avaliação do comportamento a partir da temperatura. Esses resultados foram corroborados pela análise de probabilidade que demonstrou 30%, aproximadamente, de chances das taxas de mortalidade serem superiores e 20%, aproximadamente, de serem inferiores às taxas esperadas (Ilustração 8). Da mesma forma pode ser verificado que em temperaturas acima de 25°C há aproximadamente 5% de chances da temperatura e a humidade serem superiores aos índices esperados. Com base nesses resultados, foi verificada a presença de dois grupos homogêneos (50% c/u) (Tabela 2). No primeiro, a temperatura foi a variável que contribuiu para sua formação (Ilustração 6). Nesse grupo, registaram-se  $50,2 \pm 92,96$  animais mortos, tendo estas mortes ocorrido em temperaturas acima de 23°C. Já no segundo grupo (Ilustração 7) a média e o desvio padrão dos animais mortos foi de

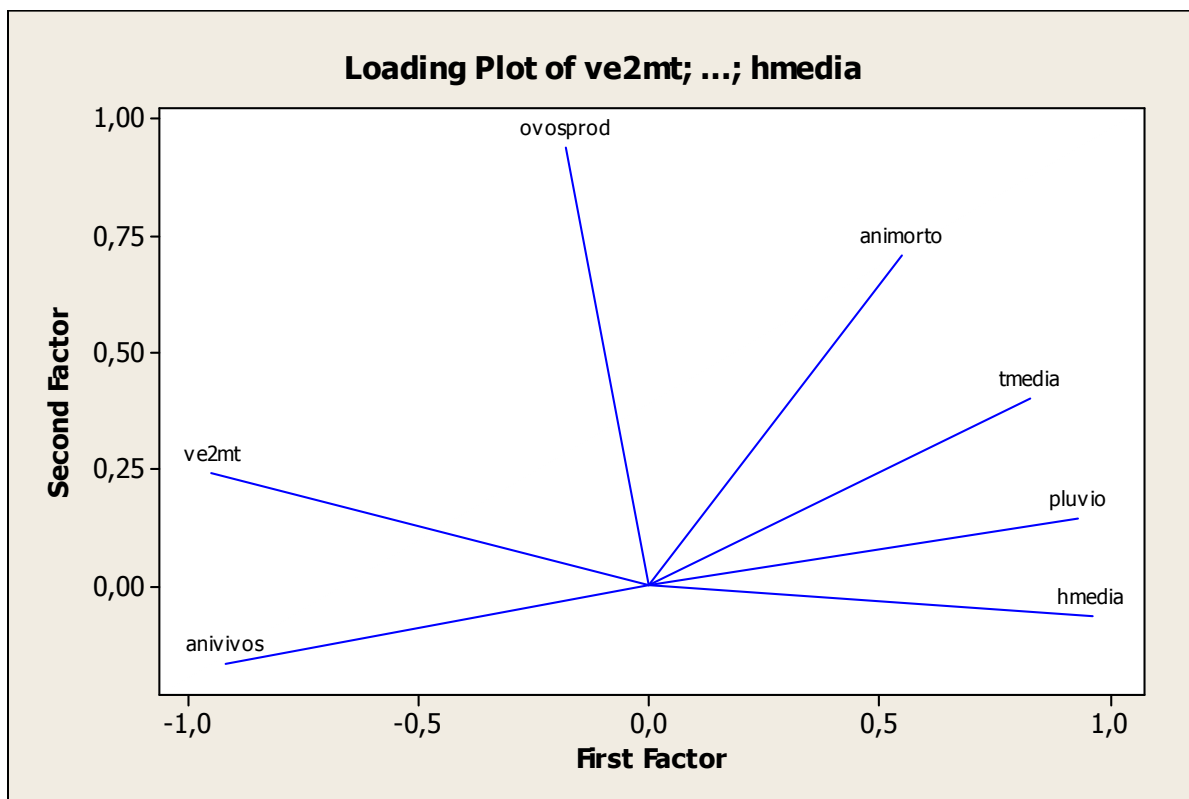
10,4±11,5, estando as mortes relacionadas a temperaturas abaixo dos 23°C. Ao determinar a tendência de mortalidade destaca-se um aumento cíclico do número de mortes, relacionado a altas taxas de humidade relativa (Tabela 3).



**Ilustração 4. Modelo de instalações usadas no sistema de criação semi-intensiva em Cabo Verde. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**

**Tabela 1. Análise descritiva dos factores avaliados durante as observações. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**

	N	Mínimo	Máximo	Média		Desvio
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Std. Error	Padrão
						Estatística
Ventos	40	0,7	1,4	1,08	0,03	0,21
Pluviometria	40	0	381,3	49,98	12,50	79,03
Animais vivos	54	495	1549	886,54	41,16	302,49
Animais Mortos	60	0	326	30,15	7,44	57,64
Ovos Produzidos	28	145	25748	14606,54	1200,07	6350,17
Temperatura Média	46	19,5	26	23,29	0,25	1,72
Humidade Média	46	66,5	88	77,00	0,99	6,69



**Ilustração 5. Representação gráfica da inter-relação das variáveis analisadas durante as observações realizadas. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**

**Tabela 2. Distribuição percentual da amostra de acordo aos grupos homogeneizados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**

	N	% Combinada	% Total
1	20	50,0%	30,3%
2	20	50,0%	30,3%
Combinada	40	100,0%	60,6%
Casos Excluídos	26		39,4%
Total	66		100,0%

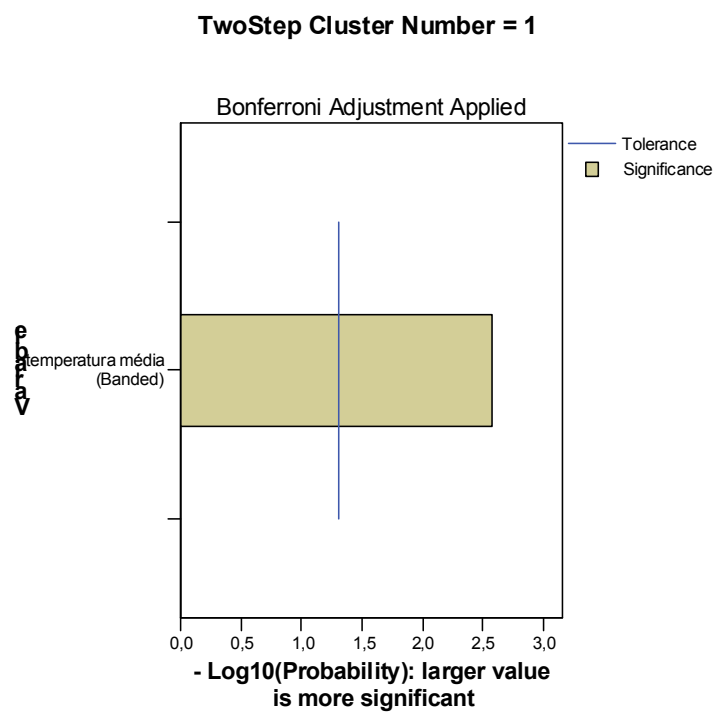
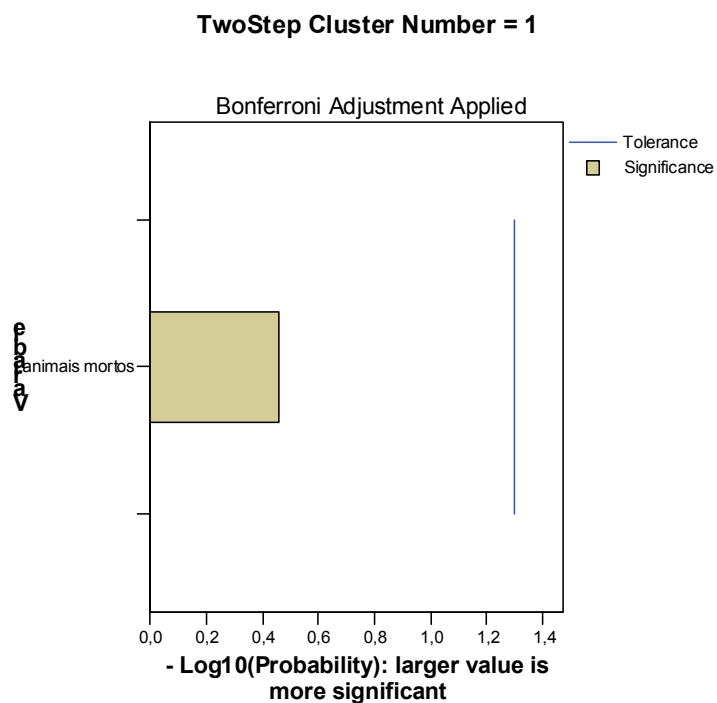
**Tabela 3. Média aritmética do número de animais mortos de acordo aos grupos homogeneizados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**

	Animais Mortos	
	Média	Desvio Padrão
1	50,2000	92,96157
2	10,4000	11,46803
Combinada	30,3000	68,41322

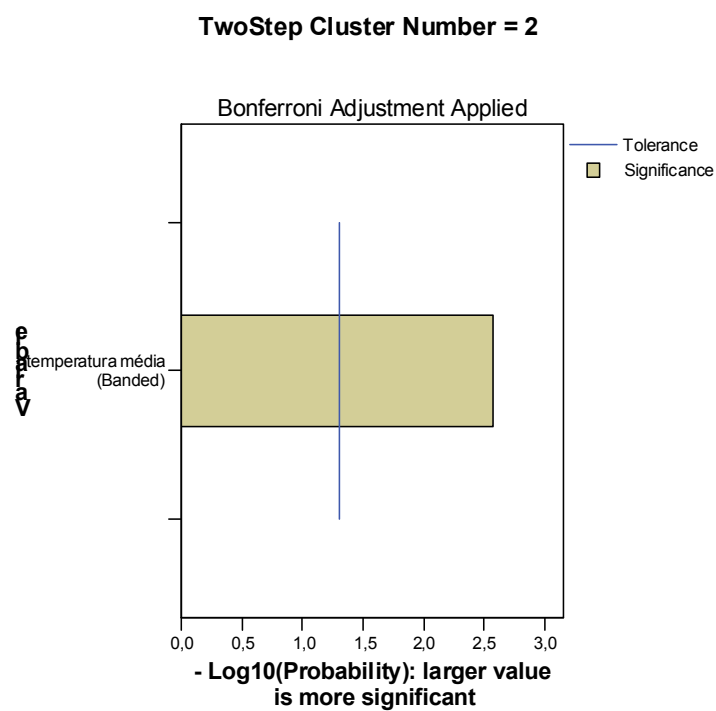
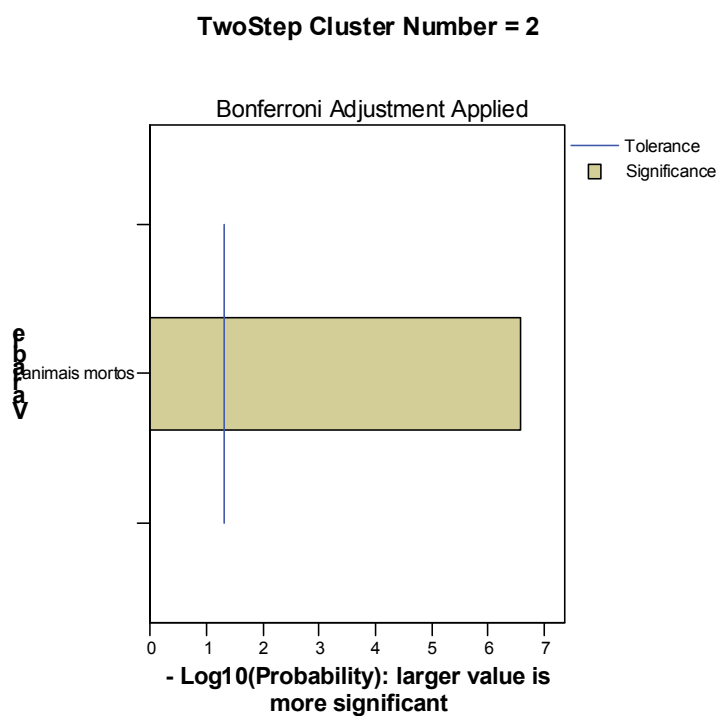
**Tabela 4. Percentual de mortalidade relacionada à temperatura distribuída em classes de acordo aos grupos homogeneizados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**

	Grupo		
	1	2	Combinada
<= 21,00	0%	100,0%	100,0%
21,01 - 22,00	0%	100,0%	100,0%
22,01 - 23,00	0%	100,0%	100,0%
23,01 - 24,00	100,0%	0%	100,0%
24,01 - 25,00	100,0%	0%	100,0%
25,01 - 26,00	12,5%	87,5%	100,0%

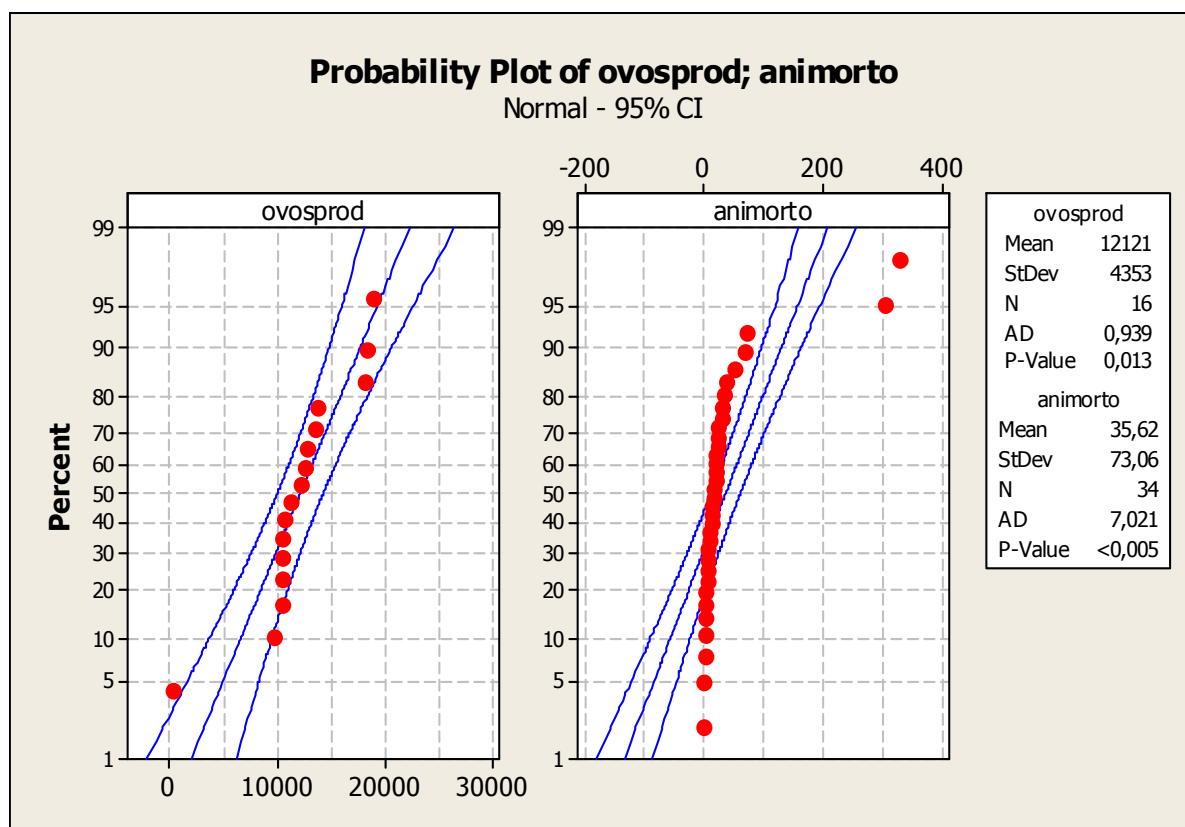




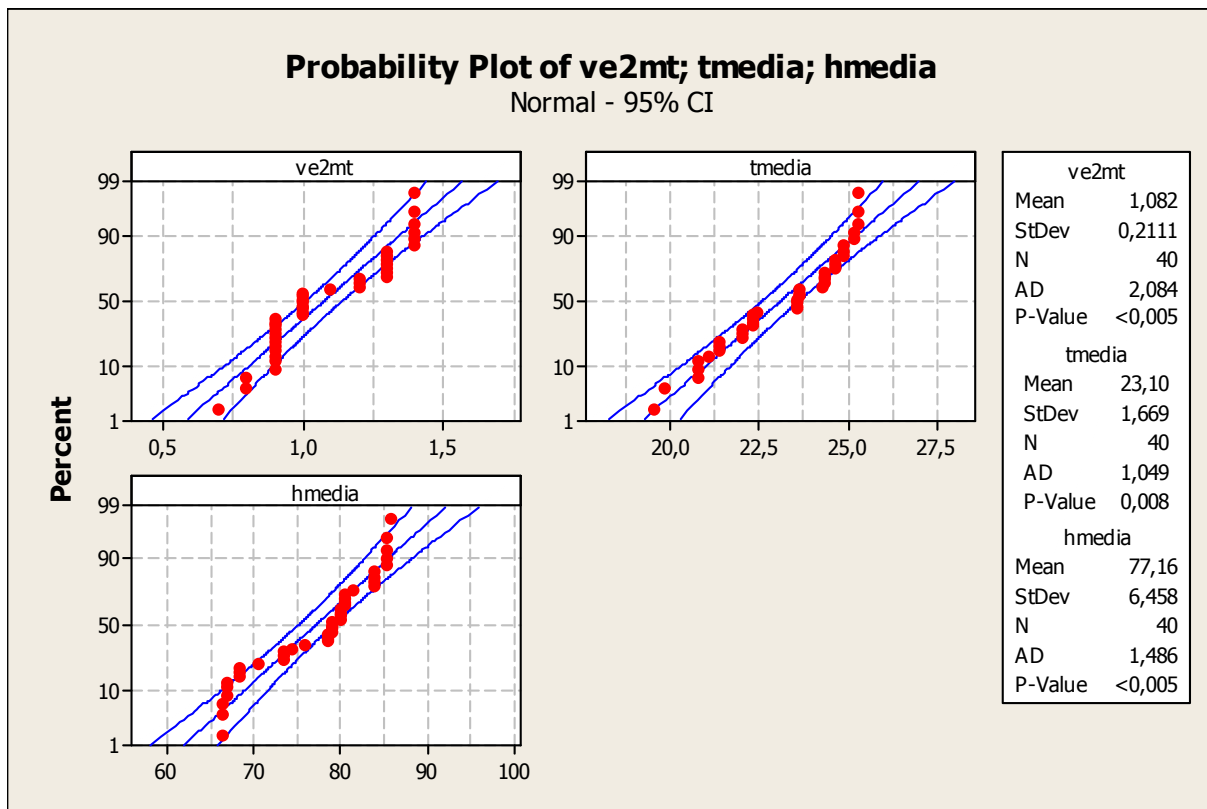
**Ilustração 6. Representação gráfica da contribuição dos factores avaliados para a formação do grupo 1.**



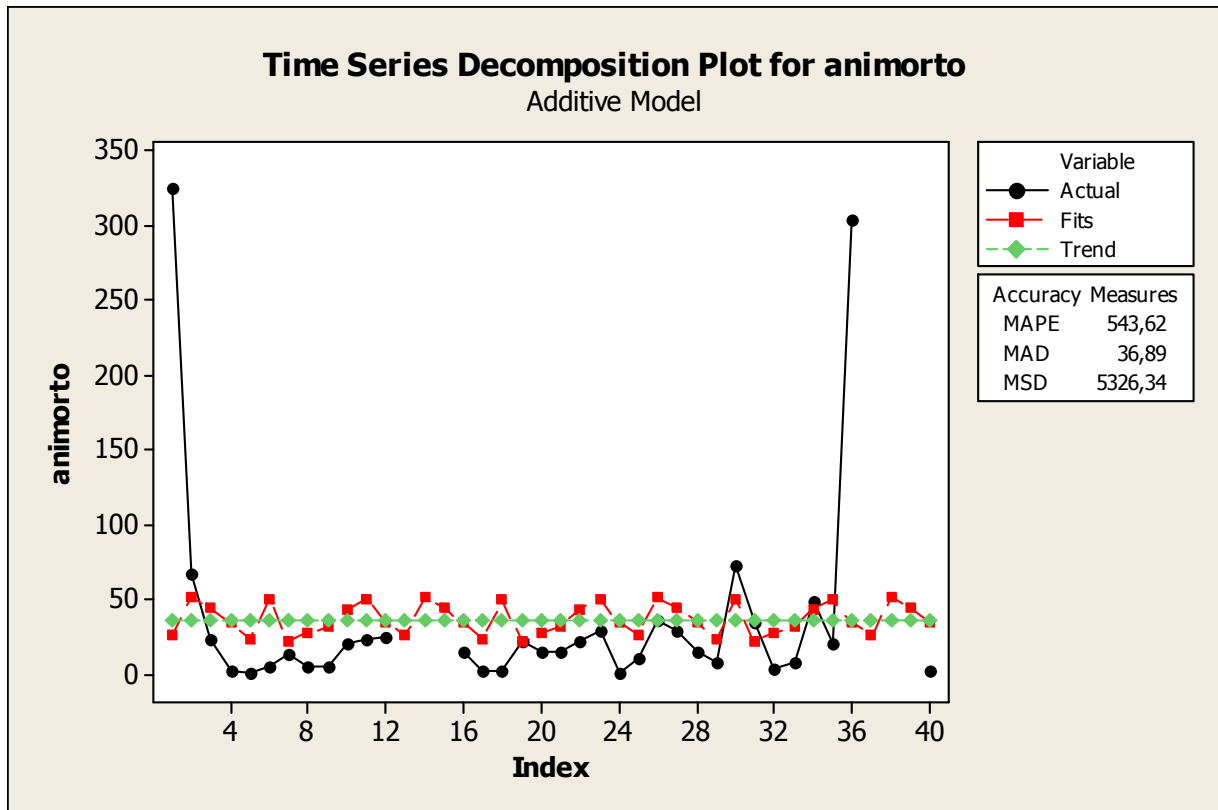
**Ilustração 7. Representação gráfica da contribuição dos factores avaliados para a formação do grupo 2.**



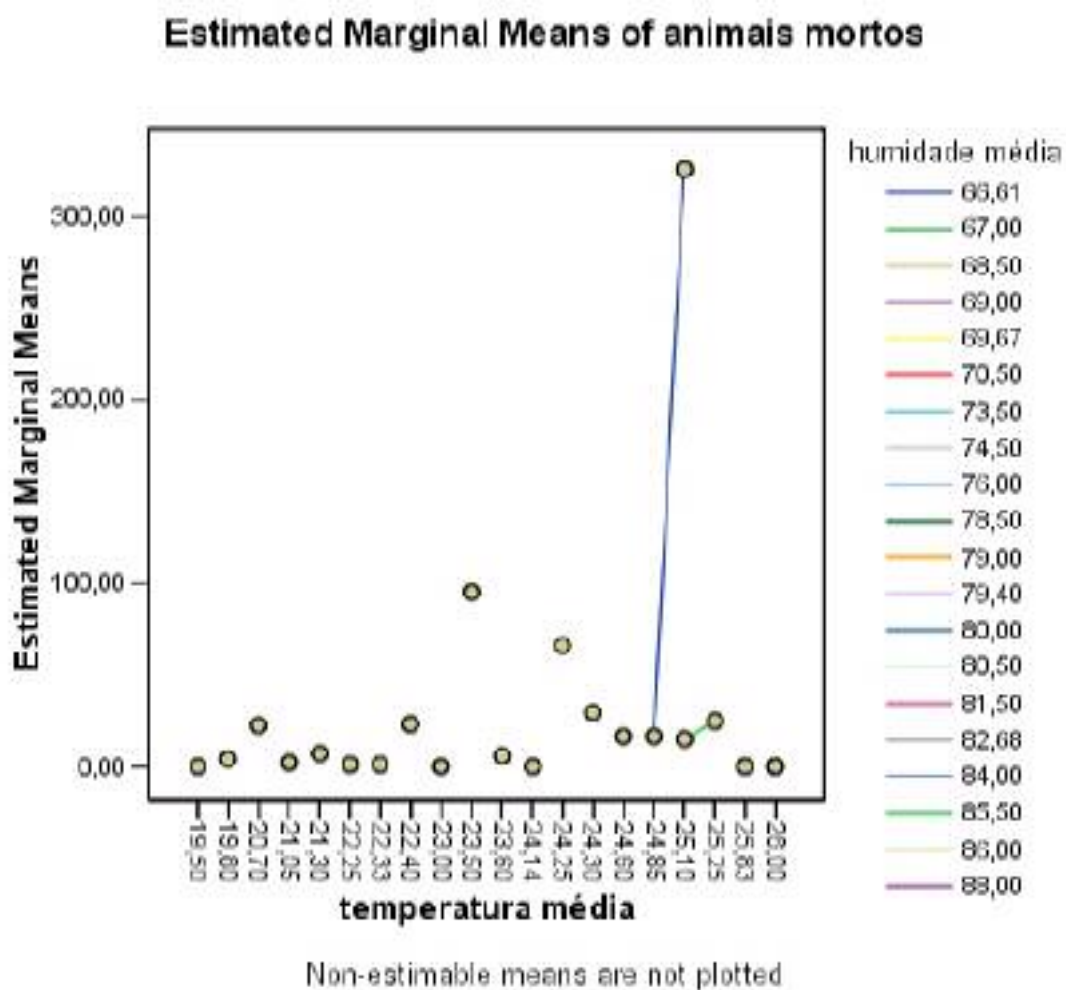
**Ilustração 8. Representação gráfica da probabilidade de evolução das taxas de produção e de mortalidade. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.**



**Ilustração 9.** Representação gráfica da probabilidade de registo dos índices da velocidade do vento, temperatura média e humidade média registados durante a experiência.



**Ilustração 10.** Representação gráfica da análise de tendência da taxa de mortalidade. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.



**Ilustração 11.** Representação gráfica da relação das taxas de mortalidade com os índices de temperatura e humidade combinados. Trabalho realizado em São Jorge, São Lourenço dos Órgãos, Santiago, no período de Janeiro/2003 a Dezembro/2005.

## **VI. DISCUSSÃO**

As aves são animais classificados como homeotermos, o que significa que apresentam capacidade de manter a temperatura interna constante. De acordo com os princípios da termodinâmica, estes animais estão em troca térmica contínua com o ambiente. Porém, este processo só é eficiente quando a temperatura ambiental estiver dentro dos limites de termoneutralidade. Em condições de temperatura e humidade do ar elevadas, as aves terão dificuldade na transferência desse excedente de calor para o ambiente, ocasionando a elevação de temperatura corporal e, como consequência, o desconforto térmico, com a consequente queda de produção. Neste caso, apenas parte da energia alimentar ingerida pelas aves será convertida na produção de ovos ou carne, o restante será empregada na manutenção fisiológica dos mecanismos homeotérmicos ou errante para o ambiente na forma de calor, através dos processos físicos de condução, convecção e radiação. Os resultados nos permitem concluir que a produção semi-intensiva de ovos é conduzida em sua maioria em aviários inadequados, se considerada a necessidade de um manejo mais adequado às necessidades fisiológicas e de conforto das poedeiras e frangos.

Com base nas novas tendências comerciais, serão necessárias mudanças radicais nas instalações considerando os sistemas de manejo. Daí, o objectivo de avaliar o impacto dos factores abióticos sobre a produção de aves poedeiras nas condições mantidas nos modelos de criações semi-intensivos, o qual seria o de criar modelos que permitiriam modificações que possam ser realizadas nas instalações usadas actualmente.

## **VII. CONCLUSÕES**

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa pode nos concluir que:

- As instalações utilizadas seguem o padrão de criação de animais em países de clima temperado a frio, inadequado para as condições do país.
- No modelo de produção foi registada alta taxa de mortalidade e baixa produtividade, demonstrando-se poucos lucros no empreendimento.
- Foram corroborados os baixos índices de pluviometria e as altas temperaturas e humidade citados por diferentes autores.
- Os índices de temperatura, humidade, mortalidade e pluviometria registados foram responsáveis pelas variações nos resultados, verificando-se ao mesmo tempo uma relação inversa com a produção.
- As maiores taxas de mortalidade se relacionaram com altos índices de temperatura e humidade, registando-se ainda a sazonalidade da ocorrência.
- Esses factores foram maximizados pela construção inapropriada das instalações. Os problemas poderiam ser solucionados utilizando os sistemas de resfriamento, que aproveitem a energia eólica, identificados no trabalho.



## VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Nacional dos produtores de Frangos, Ovos, Rações e Pintos (2001) Mesa redonda sobre o sector avícola. Cabo Verde, Junho 2001
- Becker, B.G. Comportamento das aves e sua aplicação prática. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA AVICULAS. Anais. 2002
- Borbas. A; Minville F. Response á la chaleur de poules pondeuses issues de lignées sélectionnées pour une faible (R-) ou forte (R+) consommation alimentaire résiduelle. Genetics, Selection, Evolution, v.29, n. 3, p. 279-290. 1997
- Fabrello, R. Temperatura, humidade e pureza do ar, importantes factores. A Granja. Fevereiro de 1979
- Fraser, A. F. The term “Stress” in a veterinary context. British Veterinary Journal, v. 131, p. 653 - 662, 1975
- Gabinete da Secretaria de Estado para a Luta Contra a Pobreza. Programa Nacional da luta contra a pobreza – Documento quadro. Cabo Verde. 124p
- INE (Instituto Nacional de Estatística). Direcção e Estatística Demográficas e Sociais. Censo 2000. Recenseamento Geral da População e da Habitação do ano 2000. Cabo Verde
- Município de Santa Cruz. (Agosto 2003), Plano Ambiental Municipal.
- Nakano, M. Problemas da avicultura no verão. Avicultura industrial, Secção de Doenças das Aves. Fevereiro, 1979
- Payne, G. C. Environmental temperature and egg production – The physiology of the domestic fowl, Edinburgh, 1967, p. 235 – 241
- Rossi PR (de 28 a 29 de Outubro de 1998) Simpósio Internacional Sobre Ambiência e Sistemas de Produção Avícola, Concórdia, SC – Embrapa

- Rossi PR, Revista Aves & Ovos edição JUNHO' 97 ANO XIII No 8 ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE AVECULTURA (APA).
- Rossi, Paulo Roberto, (2005). Atenção ao bem-estar das poedeiras - Efeito do Aumento de Temperatura Sobre as Aves.<http://www.avisite.com.br.default.asp>
- Silva, I.J.O, Ambiência na produção de aves em clima tropical. Piracicaba. 2001. v. 2, p. 150-204.
- Silva, I.J.O, Desenvolvimento de modelos matemáticos para avaliar a influência das condições ambientais na produção industrial de ovos. Campinas, 1998. Tese (Doutorado) -Feagri, Universidade de Campinas. 145.p
- Smith, G. C. V. Quantitative relationship between environment, confort and animal productivity. Agricultural Meteorology, v. 1, p. 249 - 270, 1964
- Sousa, P. (2005). Avicultura Industrial – Avicultura e clima quente como administrar o bem-estar às aves. [Www.aviculturaindustrial.com.br](http://www.aviculturaindustrial.com.br). retirado em 17-03-2005.
- Tavares, Elga Maria. (2002). Estudo do Impacto da Liberalização do Comercio Externo no Sector Avícola – Produção de Frangos. Monografia. Centro de Formação Agrária / INIDA, São Jorge, Santiago. Cabo Verde.
- Van Borell, E. Neuroendocrine integration of Stress and significance of stress for the performance fo farm animals. Applied Animal Behavior Science, v. 44, p. 219 – 227, 1995